

11-8-04

Ifu



Express Mail No.: EV 324 919 895 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: Jin Seo Park

Confirmation No. 2237

Serial No.: 10/750,666

Art Unit: 2857

Filed: December 31, 2003

Examiner: To be assigned

For: METHOD FOR PREDICTING ENGINE
EXHAUST GAS TEMPERATURE

Attorney Docket No.: 060944-0169
(Formerly 11037-169-999)

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the above-identified application, Applicant submits the following:

- 1) Certified copy of Korean Application No. 10-2003-0064827, filed September 18, 2003, to which the above-captioned application claims priority.

Applicant believes that no fee is required for this communication, however, The U.S. Patent and Trademark Office is hereby authorized to charge any required fee to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310.

Respectfully submitted,

Date November 4, 2004

 51,743

Shawn C. Glidden

For:

Thomas D. Kohler (Reg. No. 32,797)

Morgan, Lewis & Bockius LLP

2 Palo Alto Square

3000 El Camino Real

Palo Alto, CA 94306

(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0064827
Application Number

출원년월일 : 2003년 09월 18일
Date of Application SEP 18, 2003

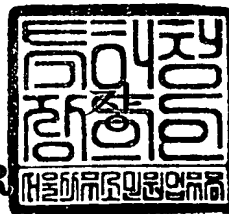
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 10 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.09.18
【발명의 명칭】	엔진 배기가스 온도 예측 시스템
【발명의 영문명칭】	SYSTEM FOR ESTIMATING ENGINE EXHAUST GAS TEMPERATURE
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박진서
【성명의 영문표기】	PARK, JIN SEO
【주민등록번호】	731227-1041831
【우편번호】	152-056
【주소】	서울특별시 구로구 구로6동 럭키아파트 1동 1409호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	19 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	10 항 429,000 원
【합계】	458,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 예측하는 방법에 관한 것으로, 시동 초기에는 시동 오프 시 저장된 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도, 시동 온 시 흡기 온도 및 시동 오프 후 시동 온까지 재시동 경과 시간을 기초로 시동 시 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도를 예측하고, 정상상태에서는 실린더 출구에서의 정상상태 배기가스 온도를 기초로 촉매 컨버터 전단의 기본 배기가스 온도 및 촉매 컨버터 전단 배기관 온도를 산출하여, 각각의 온도가 촉매 컨버터 전단 배기가스 에 미치는 영향을 고려하여 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 예측한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

촉매 컨버터, 배기가스, 온도, 시동, 정상상태

【명세서】**【발명의 명칭】**

엔진 배기가스 온도 예측 시스템{SYSTEM FOR ESTIMATING ENGINE EXHAUST GAS TEMPERATURE}

【도면의 간단한 설명】

도 2는 시동 오프 후 시동 시까지의 경과 시간에 따른 시동 초기 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 도시한 그래프;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 시동 초기 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 예측하기 위한 로직 흐름 선도;

도 3은 실린더에서 배출되는 정상상태 배기가스 온도를 예측하기 위한 논리 흐름 선도;

도 4는 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 산출하기 위한 논리 흐름 선도; 및

도 5는 정상상태 배기가스 온도의 변화 시 촉매 컨버터전단 기본 배기가스 온도 및 촉매 컨버터 전단 배기관 온도의 변화를 도시한 그래프.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 엔진의 촉매 컨버터 전단 의 배기 가스 온도를 예측하는 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시동 초기에는 시동 오프 시 배기 가스 온도와 시동 오프 후 시동 시까지의 경과 시간을 기초로 촉매 컨버터 전단의 배기 가스 온도를 예측하고, 정상상태에서는 배기 가스 온도와 배기관의 온도를 기초로 촉매 컨버터 전단 의 배기가스 온도를 예측하는 시스템에 관한 것이다.

- <7> 일반적으로 엔진에서 배출되는 배기가스에는 탄화수소(HC), 일산화탄소 (CO), 질소 화합물(NOx) 등이 포함되어 대기 오염이 유발되기 때문에 이를 제거한 상태로 대기 방출되어야 한다.
- <8> 상기와 같이 유해한 배기 가스를 정화하기 위한 장치로서 촉매 컨버터가 사용되는 바, 상기 촉매 컨버터는 촉매 담체(substrate)에 백금(Pt)과 소량의 로듐(Rh)을 혼합한 것이 부착되어 구성되며, 상기 백금은 주로 일산화탄소와 탄화수소의 산화 작용에 사용되고 로듐은 주로 질소 화합물의 환원 작용을 위해서 작용된다.
- <9> 상기와 같은 촉매 담체가 내장된 촉매 컨버터는 엔진으로부터의 배기가스가 상기 촉매 담체내의 작은 통로를 통과하면서 촉매에 접촉되어 촉매 작용이 일어나도록 하는 것이다.
- <10> 그런데, 상기와 같은 촉매는 그 촉매 작용이 일어나는 온도 범위 제한되어 있으며, 따라서, 촉매 컨버터로 제공되는 배기가스의 온도를 알아내는 것이 필요하다.
- <11> 종래에는 상기와 같은 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 예측하는 방법으로 직접 온도센서를 사용하거나 엔진의 상태에 관한 복수의 변수를 기초로 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 예측하는 방법이 사용되고 있다.
- <12> 여기서, 상기 온도센서를 사용하는 방법은 제품의 단가 상승 요인이 되는 문제점이 있어 온도 예측 방법이 사용되고 있다.
- <13> 상기 종래 기술에 따른 온도 예측 방법은, 충진율 및 엔진 회전속도(engine rpm)를 기초로 설정된 맵으로부터 배기 온도를 산출하고, 이를 흡기 온도를 고려하여 보정한 후, 실린더 배기구로부터 촉매 컨버터 전단까지의 시간 지연을 고려하여 필터링 함으로써 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도를 예측하게 된다.

- <14> 그러나 종래 기술에 따른 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도 예측 방법은 엔진의 시동 오프 후 재시동 시 초기값을 예측 할 수 없으며, 또한, 배기 가스 온도가 시동 후 정상 상태에 도달한 경우에도, 배기관 온도 온도 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도에 미치는 영향이 고려되지 않아 정확한 배기 온도를 예측할 수 없었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 본 발명의 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법을 제공한다.

- <16> 또한 본 발명은 정상 상태에서 배기관 온도의 영향을 고려한 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도를 예측하는 방법을 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <17> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법은 시동 오프 시 저장된 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도, 시동 온 시 흡기 온도 및 시동 오프 후 시동 온까지 재시동 경과 시간을 기초로 시동 시 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도를 예측한다.

- <18> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은 정상 상태에서 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법에 엔진에 공급되는 흡입 공기의 충전율 및 엔진 회전 속도를 기초로 정상 상태 기본 배기가스 온도를 산출하는 단계; 산출된 상기 정상 상태 기본 배기가스 온도를 엔진의 상태 변수를 고려하여 보정하여 수정 정상상태 배기가스 온도를 산출하는 단계; 산출된 상기 수정 정상 상태 배기 가스 온도를 기초로 시간 지연을 고려하여 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도 및 촉매 컨버터 전단 배기관 온도를 산출하는 단계; 및 상기 촉매 컨버터 전단

기본 배기가스 온도 및 상기 촉매 컨버터 전단 배기관 온도에 설정된 가중치를 곱하여 합산하는 단계를 포함한다.

<19> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 상기의 특징을 가지는 본 발명의 일 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<20> 본 발명에 따른 배기가스 온도 예측 방법은 차량의 엔진을 제어하는 엔진 제어 유닛(ECU) 또는 엔진 제어 모듈(ECM)에 의해 수행되거나, 별도의 컨트롤러에 의해 수행된다.

<21> 또한, 이하 표현되는 "설정된 맵"은 상기 엔진 제어 유닛(ECU), 엔진 제어 모듈(ECM), 또는 별도의 컨트롤러에 구비된 저장수단 예컨대, 롬(ROM)에 저장된 데이터로 구현된다.

<22> 이하, 본 발명의 제1 실시예로서, 시동 초기 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법을 설명한다.

<23> 도 1에는 엔진의 시동 오프 후 재시동 시, 재시동시 경과시간에 대한 초기 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도의 그래프가 도시되어 있다.

<24> 도 1에 도시된 바와 같이, 엔진의 시동 오프 시의 촉매 컨버터 전단 의 배기 가스 온도는(EGT_CAT_OFF)의 값을 가진다. 엔진의 시동 오프 후 시간이 경과할수록 재시동 시 촉매 컨버터 전단 의 배기가스 온도(EGT_CAT_ST)는 감소하게 되며, 소정의 시간이 경과하게 되면, 재시동 시 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도 (EGT_CAT_ST)는 흡기 온도와 동일하게 된다.

<25> 즉, 재시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도(EGT_CAT_ST)는 재시동 시간 이 경과할수록 감소하게 되며, 최종적으로는 시동 시 흡기온도로 수렴하게 된다.

<26> 도 2에는 상기의 관계를 반영한 시동 시 배기가스 온도를 예측하기 위한 로직 흐름 선도 (logic flow diagram)가 도시되어 있다. 상기의 흐름선도는 다음의 수학식에 의해 표현될 수 있다.

<27> 【수학식 1】 $EGT_CAT_ST = (EGT_CAT_OFF - IGT) * K1 + IGT$

<28> 여기서,

<29> EGT_CAT_ST: 재시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도

<30> EGT_CAT_OFF: 엔진시동 오프 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도

<31> K1: 재시동 시간(ΔT)에 따라 결정되는 특성계수

<32> IGT : 시동 시 흡기 온도

<33> 상기 수학식 1에서, 특성계수 K1은 설정된 맵(map)으로부터 산출될 수 있다. 따라서, 엔진의 시동 오프 후 재시동 시 촉매 컨버터 전단 의 배기가스 온도의 초기값을 예측할 수 있게 된다.

<34> 이하, 본 발명의 제2 실시예로서 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법을 설명한다.

<35> 우선, 도 3에는 실린더에서 배출되는 정상 상태 배기 가스 온도를 예측하기 위한 논리 흐름 선도(logic flow diagram)가 도시되어 있다.

<36> 우선, 엔진에 공급되는 흡입공기의 충전율(air charge rate) 및 엔진 회전속도(engine rpm)를 기초로 설정된 맵을 이용하여 정상상태 기본 배기가스 온도(EGT_ST_BASE)를 산출하며, 상기 정상상태 기본 배기가스 온도(EGT_ST_BASE)을 기초로 복수의 배기가스 온도 보정 과정을 거쳐 정상상태 수정 배기가스 온도 (EGT_ST_MOD)를 산출한다.

- <37> 상기 정상상태 기본 배기가스 온도(EGT_ST_BASE)를 기초로 상기 촉매 컨버터 전단 수정 배기가스 온도(EGT_ST_MOD)를 예측하는 경우, 촉매온도, 엔진 점화각(spark advance), 공기 과잉률(λ), 냉각수온(coolant temperature)이 정상 상태 배기가스 온도에 미치는 영향을 고려하여 보정이 이루어진다.
- <38> 바람직하게는 상기 복수의 보정은 설정된 맵에 의해 수행된다.
- <39> 도 4에는 상기 정상상태 수정 배기가스 온도(EGT_ST_MOD)를 기초로 촉매 컨버터 전단의 배기가스 온도(EGT_CAT)를 산출하기 위한 논리 흐름 선도가 도시되어 있다.
- <40> 상기 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도(EGT_CAT)는 상기 정상상태 수정 배기가스 온도(EGT_ST_MOD)를 기초로 산출된 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도 (EGT_CAT_BASE)와 촉매 컨버터 전단 배기관 온도(MNFT_CAT)를 설정된 비율로 합산하여 산출하게 된다.
- <41> 우선, 상기 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도(EGT_CAT_BASE)는 상기 정상상태 수정 배기가스 온도(EGT_ST_MOD)에서 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도에 대한 시간 지연을 고려하여 산출된다. 배기가스 온도의 시간 지연을 고려한 제1 필터의 시간 지연 상수(K_2)는 엔진의 흡기량을 기초로 결정된다.
- <42> 【수학식 2】 $EGT_CAT_BASE = TD_EG(K_2) * EGT_ST_MOD$
- <43> 여기서,
- <44> EGT_CAT_BASE: 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도
- <45> TD_EG: 배기가스 온도에 대한 시간지연 함수
- <46> K_2 : 제1 필터의 시간 지연 상수
- <47> EGT_ST_MOD: 정상상태 수정 배기가스 온도

- <48> 배기 가스에 대한 시간지연 함수(TD_EG)의 시간지연 상수(K_2)는 엔진의 흡기량(INT_R)에 반비례하여 설정된다. 즉, 엔진의 흡기량(INT_R)이 증가할수록 촉매 컨버터 전단으로 열 전달이 신속하게 이루어져, 촉매 컨버터 전단의 기본 배기 가스 온도(EGT_CAT_BASE)는 정상 상태 수정 배기가스 온도(EGT_ST_MOD)를 빠르게 추종하게 된다.
- <49> 바람직하게는, 상기 시간 지연 상수(K_2)는 설정된 맵으로부터 산출된다.
- <50> 한편, 촉매 컨버터 전단 배기관 온도(MNFT_CAT)는 상기 정상상태 수정 배기가스 온도(EGT_ST_MOD)에서 촉매 컨버터 전단 배기관 온도에 대한 시간 지연을 고려하여 산출된다. 배기관 온도의 시간 지연을 고려한 제2 필터의 시간 지연 상수(K_3)도 마찬가지로 엔진의 흡기량(INT_R)을 기초로 결정된다.
- <51> 【수학식 3】 $MNF_CAT = TD_MNF(K_3) * EGT_ST_MOD$
- <52> 여기서,
- <53> MNFT: 촉매 컨버터 전단 배기관의 온도
- <54> TD_MNF: 배기관에 대한 시간 지연 함수
- <55> K_3 : 제2 필터의 시간 지연 상수
- <56> EGT_ST_MOD: 정상상태 수정 배기가스 온도
- <57> 상기 수학식 3에서 배기관에 대한 시간지연 함수(TD_MNF)의 시간지연 상수(K_3)는 엔진의 흡기량(INT_R)에 반비례하여 설정된다. 바람직하게는 상기 시간지연 상수(K_3)는 설정된 맵으로부터 산출된다.
- <58> 그러나, 상기 배기관은 공기에 비해 열 전도율이 낮으므로, 촉매 컨버터 전단 기본 배기 가스 온도(EGT_CAT_BASE)에 비하여 민감하게 변화하지 않으며, 따라서 상기 배기관에 대한 시

간 지연 함수(TD_MNF)의 시간지연 상수(K_3)는 상기 배기 가스에 대한 시간 지연 함수(TD_EG)의 시간지연 상수(K_2)보다 작도록 설정된다.

<59> 상기의 관계가 도 5에 도시되어 있다.

<60> 마지막으로, 도 4에서, 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도(EGT_CAT)는 상기 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도(EGT_CAT_BASE) 및 촉매 컨버터 전단 배기관 온도(MNFT_CAT)를 소정의 비율로 합산하여 산출한다.

<61> 【수학식 4】 $EGT_CAT = K_4 * EGT_CAT_BASE + (1 - K_4) * MNFT_CAT$

<62> 여기서, EGT_CAT: 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도

<63> EGT_CAT_BASE: 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도

<64> MNFT_CAT: 촉매 컨버터 전단 배기관 온도

<65> K_4 : 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도에 대한 가중치

<66> 즉, 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도(EGT_CAT_BASE) 및 촉매 컨버터 전단 배기관 온도(MNFT_CAT)가 실제 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도(EGT_CAT)에 미치는 영향을 고려하여, 두 온도를 소정을 비율로 합산하여 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 산출하는 것이다.

<67> 상기 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도에 대한 가중치(K_4)는 엔진의 흡기량 (INT_R)에 관한 함수로서, 상기 엔진의 흡기량(INT_R)에 비례한다. 즉, 배기관에 흐르는 공기의 유량이 클수록 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도(EGT_CAT_BASE)가 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도(EGT_CAT)에 미치는 영향이 증대되고, 촉매 컨버터 전단 배기관의 온도(MNFT_CAT)의 영향은 감소하게 되는 것이다.

<68> 바람직하게는 상기 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도에 대한 가중치(K_4)는 설정된 맵에 의해 산출된다.

【발명의 효과】

<69> 본 발명에 따른 온도 예측 방법에 따르면, 엔진의 시동 오프 후 재시동 시 배기 온도 모델의 초기값을 구할 수 있으며, 배기 가스 온도가 시동 후 정상 상태에 도달한 경우 배기관이 가스 온도에 미치는 영향을 고려하여 정확한 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측할 수 있게 된다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법에서,

시동 오프 시 저장된 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도, 시동 온 시 흡기 온도 및 시동 오프 후 시동 온까지 재시동 경과 시간을 기초로 시동 시 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도 예측 방법.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도는 다음의 수학적식을 기초로 산출되는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기 가스 온도 예측 방법.

$$EGT_CAT_ST = (EGT_CAT_OFF - IGT) * K_1 + IGT$$

여기서 ,

EGT_CAT_ST: 재시동 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도

EGT_CAT_OFF: 엔진시동 오프 시 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도

K₁: 재시동 시간(ΔT)에 따라 결정되는 특성계수

IGT: 시동 시 흡기 온도

【청구항 3】

제2항에서,

상기 K_1 은 설정된 맵에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측 방법.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 K_1 은 양수로 설정되되, 상기 재시동 경과시간이 증가함에 따라 1로부터 0으로 수렴되는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측방법.

【청구항 5】

정상 상태에서 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도를 예측하는 방법에서,

엔진에 공급되는 흡입 공기의 충전율 및 엔진 회전 속도를 기초로 정상 상태 기본 배기가스 온도를 산출하는 단계;

산출된 상기 정상 상태 기본 배기가스 온도를 엔진의 상태 변수를 고려하여 보정하여 수정 정상상태 배기가스 온도를 산출하는 단계;

산출된 상기 수정 정상 상태 배기 가스 온도를 기초로 시간 지연을 고려하여 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도 및 촉매 컨버터 전단 배기관 온도를 산출하는 단계; 및

상기 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도 및 상기 촉매 컨버터 전단 배기관 온도에 설정된 가중치를 곱하여 합산하는 단계를 포함하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측방법.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 엔진의 상태 변수는 촉매 온도, 엔진 점화각, 공기 과잉률, 냉각 수온 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측방법.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 상태 변수를 고려하여 수정 정상상태 배기가스 온도를 산출하는 단계는 복수의 설정된 맵을 기초로 수행되는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측방법.

【청구항 8】

제6항에서,

상기 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도 및 상기 촉매 컨버터 전단 배기관 온도를 산출하는 단계는 다음의 수학적식을 기초로 산출되는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측방법.

$$EGT_CAT_BASE = TD_EG(K_2) * EGT_ST_MOD$$

$$MNF_CAT = TD_MNF(K_3) * EGT_ST_MOD$$

여기서,

EGT_CAT_BASE: 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도

MNFT: 촉매 컨버터 전단 배기관 온도

TD_EG: 배기가스 온도에 대한 시간지연 함수

TD_MNF: 배기관 온도에 대한 시간 지연 함수

K_2 : 제1 필터의 시간 지연 상수

K_3 : 제2 필터의 시간 지연 상수

EGT_ST_MOD: 정상상태 수정 배기가스 온도

【청구항 9】

제8항에서,

상기 배기가스 온도에 대한 시간지연 함수의 시간지연 상수는 배기관에 대한 시간 지연 함수의 시간지연 상수보다 작은 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측 방법.

【청구항 10】

제7항에서,

상기 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도 및 상기 촉매 컨버터 전단 배기관 온도에 설정된 가중치를 곱하여 합산하는 단계는 다음의 수학식을 기초로 산출되는 것을 특징으로 하는 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도 예측 방법.

$$EGT_CAT = K_4 * EGT_CAT_BASE + (1 - K_4) * MNFT_CAT$$

여기서, EGT_CAT: 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도

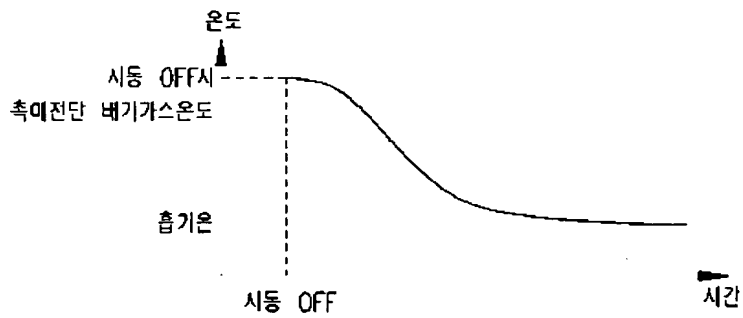
EGT_CAT_BASE: 촉매 컨버터 전단 기본 배기가스 온도

MNFT_CAT: 촉매 컨버터 전단 배기관 온도

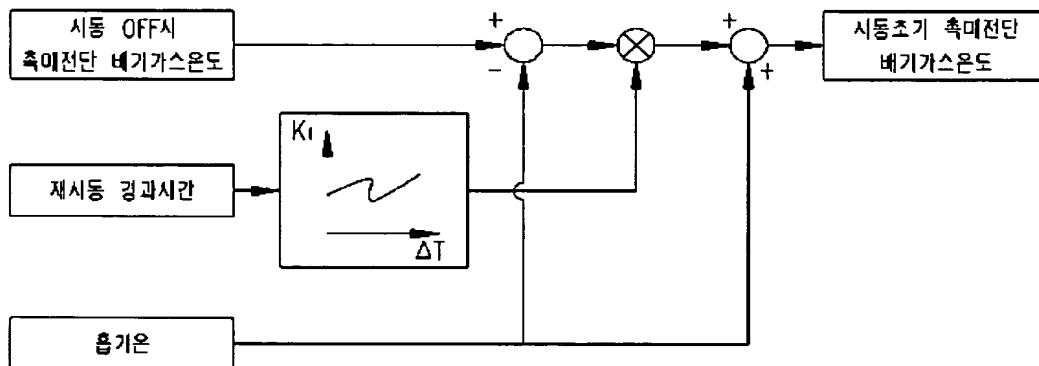
K_4 : 촉매 컨버터 전단 배기가스 온도에 대한 가중치

【도면】

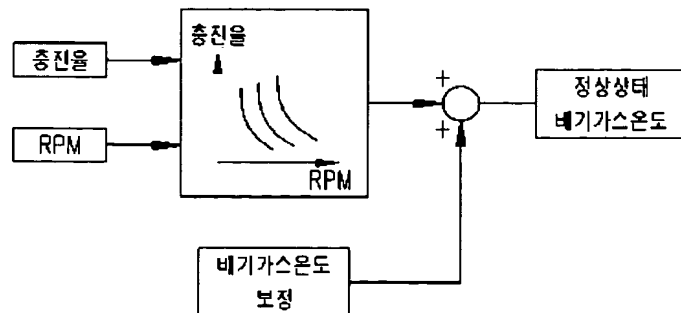
【도 1】



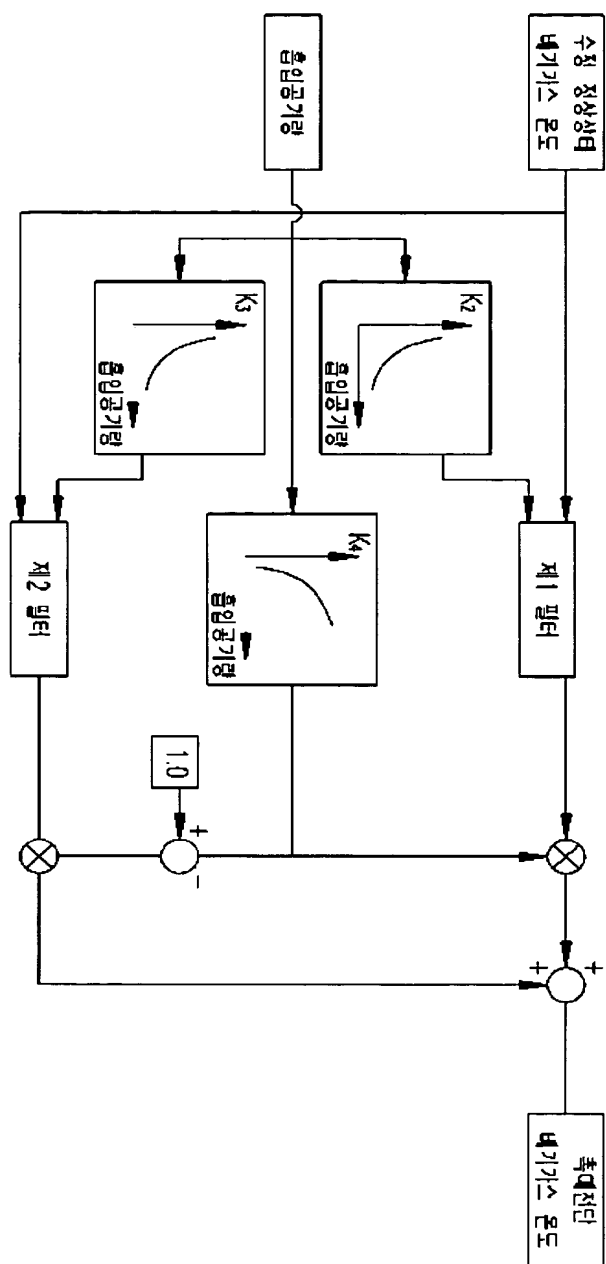
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

